

“三维重建” 小组项目进度汇报

一、小组成员

姓名	学号
赵樱	516030910422
陈志扬	516030910347
王韡熙	516030910463
林义宣	515030910302

GitHub repo: <https://github.com/Kurotsuba/CVProjectVideoAvatar>

二、分工

姓名	主要分工
赵樱	搜集资源并分工、书写报告、论文学习
陈志扬	论文与主要算法、公式的学习
王韡熙	环境搭建与测试、代码移植
林义宣	收集相关的参考资料、整理问题

三、进度

1. 部署环境，并配好了 Docker 容器

- 在原作 repo 指导下，下载模型、数据集、python 库、配好环境。
- 在个人台式机上完整对 female-1-casual 进行一次建模（约 10-12 小时）
- 配好了 Docker 容器，经测试可成功运行。便于小组成员快速装配环境。

使用：pull repo 和 Docker 环境后直接运行测试脚本。

Quick Start

For quick start, A docker image has been made and upload to docker hub.
Everyone can use simple command to run this project without bordering environment configuration.

```
(Under Linux or OSX system)
sudo docker pull kurotsuba/vaenv:latest
git clone https://github.com/Kurotsuba/CVProjectVideoAvatar.git CVProj
sudo docker run -it --privileged --cap-add=ALL -v /home/<your username>/CVProj:/home/test kurotsuba/vaenv:latest /bin/
cd /home/test
```

Then you can run things like ./run_step1.sh directly.



female-1-casual 建模结果

- 完成环境搭建报告 (README.md)
- 2. 针对两篇论文、相关研究进行研读
 - 针对论文中提及的算法、模型、重建相关方法 (SMPL, CNN), 下载参考论文
 - 提交第一次进度报告、第一篇论文学习文档
 - 研究第二篇论文的算法和思想, 整理各公式的逻辑关系, 分析输入输出, 并找出疑问。

3. 学习论文中的算法和源码

Shape-from-shading: For each frame, we first decompose the image into reflectance I_r and shading I_s using the CNN based intrinsic decomposition method of [52]. The 第二篇论文 3.3 部分用到 CNN 图像分解算法

论文【52】: *Reflectance adaptive filtering improves intrinsic image estimation*

源码: https://github.com/tneismeyer/reflectance-filtering/blob/master/decompose_with_trained_CNN.py

4. 将 chumpy 移植到 Python3

- 找到了 SMPL 的 numpy 和 TensorFlow 实现: <https://github.com/CalciferZh/SMPL>
- 将其中的 chumpy 成功移植到了 Python3
- 下一阶段目标: 将整体代码移植到 Python3

四、问题整理

第二篇论文 3.2. Mediumlevel body shape reconstruction

1. CNN 将 120 个 key-frames 分为前景背景算法是什么?
2. Speedup: coarse SMPL model formulation (Eq.1) for the medium-level shape estimation?

第二篇论文 3.3. Shape-from-shading

3. I_r 和 I_s 是否是论文【52】中针对每个像素产生的 R 和 S 的简单集合?

Shape-from-shading: For each frame, we first decompose the image into reflectance I_r and shading I_s using the CNN based intrinsic decomposition method of [52]. The



```
# now colorize with input image again  
reflectance, shading = iu.colorize(reflectance_gray, image)
```

4. H_c ? shading of a vertex with spherical harmonic components c
5. Eq.9 中的 W_{lapn} ?

$$\arg \min_{\tilde{N}} E_{\text{grad}} + w_{\text{lapn}} E_{\text{lapn}}. \quad (9)$$

6. Eq.11 中的 weights w^* ?

$$\arg \min_{D,s} \sum_{j \in C} (\lambda_j E_{\text{silh},j} + \lambda_j w_{\text{face}} E_{\text{face},j}) + w_{\text{sfs}} E_{\text{sfs}} + E_{\text{regf}} \quad (11)$$

7. Eq.13 的后两项只有用途说明, 未给出具体的计算公式

$$E_{\text{regf}} = w_{\text{match}} E_{\text{match}} + w_{\text{lap}} E_{\text{lap}} + w_{\text{struc}} E_{\text{struc}} + w_{\text{cons}} E_{\text{cons}} \quad (13)$$

第二篇论文 3.4. Texture generation

8. 如何准确界定关键帧?
9. 为什么把每一帧划分成 10 个语义类是最优的?
10. Why using Mahalanobis distance during Texture merging?

$$\theta_t(k) = w_{\text{vis}} \sin^2 \alpha_k^t + w_{\text{gmm}} m(\mathbf{U}_k^t, x_t) + w_{\text{face}} d(\mathbf{U}_k^t) + w_{\text{silh}} E_{\text{silh},k} \quad (19)$$

with weights w_* . m returns the Mahalanobis distance between the color value for t in part-texture k given the semantic label x_t . d calculates the structural dissimilarity between the first and the given key-frame. d is only evaluated on texels belonging to the facial region and ensures consistent facial expression over the texture.